

POWERED BY Dialog

High speed bank note counter - has fluorescence detectors stopping detected false notes at top of output stack for rapid identification and extraction

Patent Assignee: BRANDT-PRA INC

Inventors: JONES A P; SHERMAN W

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 2731531	A	19780209				197807	B
SE 7708814	A	19780227				197811	
US 4114804	A	19780919				197839	
GB 1567260	A	19800514				198020	
SE 8102500	A	19810810				198135	
SE 8102501	A	19810810				198135	
SE 448036	B	19870112				198704	
SE 448037	B	19870112				198704	
DE 2731531	C	19900613				199024	

Priority Applications (Number Kind Date): US 76711436 A (19760804)

Abstract:

DE 2731531 C

A handling, counting and checking machine is esp. for sorting banknotes and detecting forgeries or other false papers, at high speed. A feed device supplies notes singly, a short distance apart, the gaps being used to count the notes during passage. Fluorescence detectors (71) check the notes in their passage and raise an alarm signal if the documents fluoresce and stop the feed. The timing ensures that the suspect paper is the last one to be fed to the output stack (22, 23) to permit its ready identification and extraction.

A magnetising device may also be provided with a detector to detect the presence of magnetic deposits on the notes and to stop the feed in the same way if a required magnetic response is lacking.

DE 2731531 A

A handling, counting and checking machine is esp. for sorting banknotes and detecting forgeries or other false papers, at high speed. A feed device supplies notes singly, a short distance apart, the gaps being used to count the notes during passage. Fluorescence detectors (71) check the notes in their passage and raise an alarm signal if the documents fluoresce and stop the feed. The timing ensures that the suspect paper is the last one to be fed to the output stack (22, 23) to permit its ready identification and extraction.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A magnetising device may also be provided with a detector to detect the persence of magnetic deposits on the notes and to stop the feed in the same way if a required magnetic response is lacking.

Derwent World Patents Index

© 2003 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 1884505

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2731531 C2

⑤① Int. Cl. 5:
G 07 D 7/00
G 06 M 7/06
B 07 C 5/34
G 06 K 13/16

②① Aktenzeichen: P 27 31 531.7-53
②② Anmeldetag: 12. 7. 77
④③ Offenlegungstag: 9. 2. 78
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 6. 90

DE 2731531 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
04.08.76 US 711436

⑦③ Patentinhaber:
Brandt Inc., Watertown, Wis., US

⑦④ Vertreter:
Wallach, C., Dipl.-Ing.; Koch, G., Dipl.-Ing.; Haibach,
T., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Feldkamp, R., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
Jones, Alan Perryman, Levittown, Pa., US; Sherman,
William, Willingboro, N.J., US

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US	38 70 868
US	37 91 516
US	37 63 356
US	35 09 535

⑤④ Vorrichtung zur Handhabung, Zählung und Echtheitsüberprüfung von Dokumenten, wie zum Beispiel
Banknoten

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus der US-PS 37 91 516 bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist eine erste Fördereinrichtung in Form einer Vereinzelungsvorrichtung vorgesehen, die Dokumente aus einer Aufnahmeschale herausbefördert und auf eine vorgegebene Bewegungsbahn überführt, in deren Verlauf eine zweite Fördereinrichtung vorgesehen ist, die die Dokumente an den Prüfeinrichtungen vorbeibewegt. Am Abgabende der zweiten Fördereinrichtung sind zwei Ausgabebehälter angeordnet, denen eine durch Steuereinrichtungen gesteuerte Sortierweiche vorgeschaltet ist, die in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Überprüfung der Dokumente in den Prüfeinrichtungen durch die Steuereinrichtungen betätigt wird. Die Verwendung einer Sortierweiche mit zwei nachfolgenden Ausgabeeinrichtungen stellt einen erheblichen Aufwand dar, der weiterhin zu einer Vergrößerung der Abmessungen der Vorrichtung führt und weiterhin ist die Betriebsgeschwindigkeit der Vorrichtung begrenzt, da eine zur Betätigung der Sortierweiche ausreichende Zeit nach dem Prüfen der Dokumente zur Verfügung stehen muß. Weiterhin wird auch die erste Fördereinrichtung intermittierend betrieben, um eine Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Dokumenten zu erzeugen, so daß die Betriebsgeschwindigkeit weiter verringert ist. Bei dieser bekannten Vorrichtung besteht die Prüfeinrichtung in einer Lesevorrichtung zum Lesen von Aufdrucken auf den jeweiligen Dokumenten.

Aus der US-PS 38 70 868 ist weiterhin eine Vorrichtung zur Handhabung von Dokumenten bekannt, bei der die Dokumente ebenfalls aus einer Aufnahmeschale heraus befördert und auf eine vorgegebene Bewegungsbahn überführt werden, in deren Verlauf eine zweite Fördereinrichtung vorgesehen ist, die die Dokumente zur Bildung einer Lücke zwischen einzelnen Dokumenten beschleunigt, damit die einzelnen Dokumente mit Hilfe einer Zählvorrichtung gezählt werden können. Nach Erreichen einer vorgegebenen Anzahl von Dokumenten wird die erste Fördereinrichtung in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen einer Fördereinrichtungs-Steuereinrichtung gehalten, so daß eine vorgegebene Anzahl von Dokumenten im Ausgabebehälter entnommen werden kann. Die Beschleunigung der Dokumente mit Hilfe der zweiten Fördereinrichtung dient hierbei zur Bildung einer ausreichend großen Lücke, um diese Lücke von eventuellen Perforationen oder Beschädigungen der Dokumente unterscheiden zu können, damit eine einwandfreie Zählung sichergestellt ist. Eine Überprüfung der Dokumente selbst findet hierbei nicht statt.

Aus der US-PS 37 63 356 sind Prüfeinrichtungen bekannt, die mit fluoreszierendem Licht arbeiten, um das Vorhandensein von mit fluoreszierender Farbe aufgedruckter codierter Information zu ermitteln. Hierbei erfolgt die Überprüfung jedoch im stationären Zustand der Dokumente.

Eine magnetische Prüfeinrichtung für Dokumente ist aus der US-PS 35 09 535 bekannt. Bei dieser Vorrichtung werden magnetische Partikel eines Dokuments zunächst magnetisiert und dann an einem Detektorkopf vorbeibewegt, der das Vorhandensein der magnetischen Partikel feststellt. Einzelheiten über die Transportvorrichtung als solche sind in dieser Entgegenhaltung jedoch nicht angegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art zu schaffen, die bei einfachem Aufbau eine sehr schnelle und zuverlässige Zählung und Prüfung der Dokumente auf magnetische und fluoreszierende Eigenschaften ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung ergibt sich ein kontinuierlicher Betrieb dieser Vorrichtung, sofern laufend die Echtheit der Dokumente festgestellt wird. Erst bei Feststellung eines verdächtigen Dokuments wird die erste Fördereinrichtung abrupt gestoppt, während das verdächtige Dokument noch an den Ausgabestapel ausgegeben wird und damit obenauf liegt und leicht für eine weitere genauere Überprüfung entnommen werden kann. Durch den kontinuierlichen Betrieb der ersten Fördereinrichtungen und durch den Fortfall jeglicher Art von Sortierweichen kann die Prüf- und Zählgeschwindigkeit im Normalbetrieb wesentlich vergrößert werden.

Nach der Entfernung des verdächtigen Dokuments kann die Vorrichtung unmittelbar wieder in Betrieb gesetzt werden, so daß der Zähl- und Prüfvorgang fortgesetzt wird, ohne daß in irgendeiner Weise die Zählgenauigkeit beeinträchtigt wird. Die Prüfeinrichtungen umfassen sowohl Fluoreszenz-Detektoreinrichtungen als auch magnetische Detektoreinrichtungen, wobei diese Prüfeinrichtungen ein Stoppsignal für die ersten Fördereinrichtungen liefern, wenn eine dieser Detektoreinrichtungen ein Ausgangssignal liefert, das von den für ein echtes Dokument zu erwartenden Signalen abweicht, so daß keine weiteren Dokumente mehr nachgeliefert werden.

Da die zweiten Fördereinrichtungen mit einer erheblichen höheren Geschwindigkeit betrieben werden, als die ersten Fördereinrichtungen, steht weiterhin für die Prüfeinrichtungen eine ausreichende Strecke der Bewegungsbahn zur Verfügung, über die der Prüfvorgang ausgeführt werden kann, so daß eine ausreichende Zeit zum Stoppen der ersten Fördereinrichtungen zur Verfügung steht, wenn während dieses Prüfvorgangs die Echtheit des Dokuments nicht festgestellt wird. Damit ist es nicht erforderlich, für den Prüfvorgang die Bewegungsgeschwindigkeit zu verringern, da dieser Prüfvorgang selbst elektronisch durchgeführt wird und in sehr kurzer Zeit erfolgen kann, während die Nachlieferung weiterer Dokumente durch die ersten Fördereinrichtungen mit der normalen Bewegungsgeschwindigkeit der Vereinzelungsvorrichtung erfolgt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Dokumente zwischen einer Führungsplatte und der Lichtquelle hindurchbewegt, wobei der von der Lichtquelle beleuchtete Teil der Oberfläche der Führungsplatte mit einer Farbe bedeckt ist, die im wesentlichen ähnlich der der zu überprüfenden Dokumente ist. Auf diese Weise wird eine Übersteuerung der Fluoreszenz-Detektoreinrichtungen, beispielsweise durch eine stark reflektierende und fluoreszierende Metallplatte bei Nichtvorhandensein eines Dokuments zwischen der Führungsplatte und der Lichtquelle verhindert, so daß die Fluoreszenz-Detektoreinrichtungen dauernd mit hoher Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit betrieben werden können.

Weiterhin weist die Magnetfeld-Detektoreinrichtung

vorzugsweise erste und zweite Magnetköpfe mit Ausgangswicklungen auf, die mit entgegengesetzter Polarität gekoppelt sind, so daß eventuelle Störsignale, die durch magnetische Fremdfelder hervorgerufen werden, kompensiert werden und ebenfalls eine sehr hohe Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit der Magnetfeld-Detektoreinrichtung erreicht wird, die bereits auf sehr geringe Abweichungen von einem Sollwert anspricht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine vereinfachte schematische Ansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 1a eine Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1, die die Anordnung eines Teils des Kraftantriebs zeigt,

Fig. 1b eine schematische Ansicht der gesamten Kraftübertragung der Vorrichtung nach den Fig. 1 und 1a,

Fig. 1c eine vergrößerte Teilansicht der Ausführungsform der Detektorbaugruppen der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 1d eine Vorderansicht eines Teils der Vorrichtung nach Fig. 1, bei der ein Teil der magnetischen Detektoreinrichtung sichtbar ist,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3a und 3b eine Ausführungsform der Schaltungen, die bei der Detektoreinrichtung nach Fig. 1c verwendet werden,

Fig. 3c ein Schaltbild einer abgeänderten Ausführungsform des magnetischen Untersuchungsverfahrens, das bei einer Vorrichtung nach Fig. 1 verwendbar ist,

Fig. 3d Darstellung der magnetischen Detektoreinrichtung relativ zu einem Dokument in Form einer Banknote.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung 10 umfaßt eine Aufnahmeschale 11 zur Aufnahme eines Stapels *S* von Dokumenten, wobei die Dokumente des Stapels von unten her mit Hilfe einer exzentrisch befestigten Oberfläche 13a eines Greiferads 13 abgenommen werden. Ein Teil dieses Greiferads ragt durch eine geeignete Öffnung in dem Boden 12 der Aufnahmeschale 11 hindurch. Die Dokumente werden allgemein in der durch den Pfeil 14 gezeigten Richtung bewegt, so daß sie zwischen die Zuführungs-Radbaugruppe 15 und die Abstreifradbaugruppe 16 eintreten und diese Baugruppen bilden eine erste Fördereinrichtung und arbeiten derart zusammen, daß sichergestellt ist, daß lediglich ein einzelnes Dokument an diesen Baugruppen 15 und 16 zu irgendeiner Zeit vorbeibewegt wird. Eine ausführliche Beschreibung derartiger Baugruppen ist der US-Patentschrift 37 71 383 der gleichen Anmelderin zu entnehmen, so daß eine ausführliche Beschreibung hier entfallen kann. Zum Verständnis der vorliegenden Erfindung reicht es aus, zu erkennen, daß sich die Zuführungs- und Abstreifrad-Baugruppen in entgegengesetzten geradlinigen Richtungen in ihrem Einflußbereich bewegen, so daß die Zuführungsradbaugruppe 15 ein Dokument in Vorwärtsrichtung über einen Reibeingriff antreibt, während die Abstreifradbaugruppe 16 das gleiche Dokument über einen Reibeingriff in Rückwärtsrichtung zu bewegen versucht. Die relativen Reibungskoeffizienten sind derart, daß die überwiegende Kraft die nach vorwärts gerichtete Zuführungskraft ist, so daß das Dokument trotz der gegenwirkenden Reibungskräfte der Abstreifradbaugruppe vorwärtsbewegt wird. Wenn zwei oder mehr Dokumen-

te gleichzeitig zwischen die Zuführungs- und Abstreifbaugruppen eingeführt werden, überwiegt für das unterste Dokument die in Vorwärtsrichtung bewegte Zuführungs-Antriebskraft, während auf das oberste Dokument überwiegt die in Rückwärtsrichtung gerichtete Kraft der Abstreifradbaugruppe wirkt, wobei die Reibungskräfte zwischen gleichzeitig zugeführten Dokumenten kleiner sind als die in Vorwärtsrichtung oder in Rückwärtsrichtung wirkenden Antriebskräfte. Auf diese Weise ist die Einzelzuführung von Dokumenten sichergestellt.

Das einzelne in Vorwärtsrichtung weiterbewegte Dokument tritt mit der in Bewegungsrichtung vorderen Kante zwischen eine zweite Fördereinrichtung bildende Beschleunigungsradbaugruppe 17 und damit zusammenwirkende Beschleunigungs-Leerlaufräder 18 ein, die das Dokument abrupt beschleunigen, so daß eine Lineargeschwindigkeit erreicht wird, die größer als die Lineargeschwindigkeit des Dokuments ist, wenn sich dieses zwischen den Baugruppen 15 und 16 und in Richtung auf die Baugruppen 17 und 18 bewegt. Die abrupte Beschleunigung stellt die Bildung einer Lücke oder eines Spalts zwischen der Hinterkante des gerade beschleunigten Dokuments und der Vorderkante des nächsten Dokuments, das später von den Baugruppen 17 und 18 beschleunigt wird, sicher. Hierdurch wird die Zählung von Dokumenten erleichtert und diese Zählung wird mit Hilfe einer Lichtquelle 19 und eines Dokument-Detektors 20 durchgeführt, der einen schrittweisen Zählimpuls bei Auftreten jeder "Lücke" erzeugt. Die Zählimpulse werden in einem Zähler mit einer optischen Anzeige akkumuliert.

Die schnelle Beschleunigung der Dokumente mit Hilfe der Baugruppen 17 und 18 stellt weiterhin eine allgemein nach unten gerichtete Bewegung entlang der Führungsplatte 21 und in Kreistransporteur-Baugruppen 22 sicher, die zur Ablage jedes der ihnen zugeführten Dokumente auf eine Stapelplatte 23 dienen, um einen sauberen geordneten Stapel 24 zu bilden. Die Stapler-Kreiseltransporteur-Baugruppen 22 erleichtern wesentlich das Stapeln dünner leichter Dokumente und diese Baugruppen sind ausführlich in der US-Patentschrift 39 12 255 beschrieben. Die Stapler-Tragplatte 23 bewegt sich nach unten, um die anwachsende Höhe des Stapels auszugleichen.

Im folgenden wird der Kraftantrieb der Vorrichtung erläutert. Wie es insbesondere aus den Fig. 1a und 1b zu erkennen ist, ist ein Antriebsmotor *M* mit einer auf seiner Ausgangswelle 30 befestigten Antriebsriemenscheibe 31 vorgesehen. Die Welle 17a der Beschleunigungsrad-Baugruppen 17 ist mit einer Zahnriemenscheibe 17b versehen. Ein Zahnriemen 33 ist um die Riemenscheiben 31 und 17b gelegt, um die Welle 17a und damit die Beschleunigungsrad-Baugruppen 17 anzutreiben. Ein mit der Riemenscheibe 17b einstückig ausgebildetes Zahnrad 17c kämmt mit einem leerlaufenden Zahnrad 34, das um eine Welle 35 drehbar befestigt ist. Eine einen kleineren Durchmesser aufweisende Riemenscheibe 36, die einstückig mit dem Zahnrad 34 ausgebildet ist, treibt den Zahnriemen 37 an, der um die Riemenscheibe 36 und eine Riemenscheibe 22b gelegt ist, die auf der Welle 22a der Stapler-Kreistransporteur-Baugruppe 22 befestigt ist.

Das gegenüberliegende Ende der Welle 17a ist mit einer elektromagnetischen Kupplung 38 gekoppelt, die im eingeschalteten Zustand die Drehung der Welle 17a auf die Zahnriemenscheibe 39 überträgt, die mechanisch mit dem Ausgang der elektromagnetischen Kupplung

38 gekoppelt ist. Ein Zahnriemen 40 ist um die Riemenscheibe 39 und um eine damit zusammenwirkende Riemenscheibe 41 gelegt, die auf der Welle 15a der Zuführungsrad-Baugruppe 15 drehfest befestigt ist. Eine zweite Riemenscheibe 42 ist drehfest auf der Welle 15a befestigt und über einen Zahnriemen 43 mit einer Zahnriemenscheibe 44 gekoppelt, die drehfest auf der Welle 16a der Abstreifrad-Baugruppe befestigt ist. Die gegenüberliegenden Enden der Wellen 15a und 16a sind mit Riemenscheiben 45 bzw. 46 versehen, um die ein Zahnriemen 47 gelegt ist. Die Zahnriemen 43 und 47 übertragen beide die Antriebskraft von der Welle 15a der Zuführungs-Baugruppe auf die Welle 16a der Abstreifrad-Baugruppe 16 und gleichzeitig drücken sie diese beiden Baugruppen gegeneinander, um einen guten Reibungseingriff zwischen den Abstreif- und Zuführungsradern und den hindurchlaufenden Dokumenten sicherzustellen. Beide Zahnriemen 43 und 47 sind etwas gespannt, damit die Baugruppen 15, 15 und 16, 16 gegeneinander gedrückt werden, so daß die oben erwähnten Antriebs- und Abstreifvorgänge verbessert werden. Dadurch, daß Zahnriemen auf jeder Seite der Baugruppen angeordnet sind, werden diese Kräfte gleich gehalten.

Eine zusätzliche Riemenscheibe 48 ist auf der Welle 15a der Zuführungsrad-Baugruppe befestigt und dreht das Greiferrad 13 über den Zahnriemen 48a, der um die Riemenscheiben 48 und 49 gelegt ist, wobei die letztere Riemenscheibe drehfest mit der Greiferrad-Welle 13a verbunden ist. Das gegenüberliegende Ende der Welle 13a ist mit einer elektromagnetischen Bremse 50 versehen, die in noch zu erläuternder Weise arbeitet. Das Greiferrad 13 ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel mit einem exzentrisch befestigten gummiartigen oder anderen ähnlichen Teil 13b versehen, das einen hohen Reibungskoeffizienten aufweist, um auf das unterste Dokument in dem Stapel S eine geeignete Antriebskraft auszuüben, so daß die Zuführung der Dokumente in dem Bereich zwischen den Zuführungs- und Abstreif-Radbaugruppen sichergestellt ist. Die Betriebsweise ist kurz gesagt folgende: Die Stapler-Kreiselpreistransporteur-Baugruppen 22 und die Beschleunigungsräder 17 drehen sich immer dann, wenn der Motor M eingeschaltet ist, und zwar auf Grund der direkten Kopplung der Antriebsanordnung.

Durch selektive Betätigung der elektromagnetischen Kupplung 38 ist es möglich, selektiv die Antriebskraft von dem Motor M zu den Zuführungsrad-Baugruppen 15, den Abstreifrad-Baugruppen 16 und der Greiferrad-Baugruppen 13 zu übertragen oder von diesen abzutrennen. Zusätzlich ist es durch selektive Betätigung der elektromagnetischen Bremse 50 möglich, die Zuführungsrad-, Abstreifrad- und Greiferrad-Baugruppen abrupt zu stoppen wenn die elektromagnetische Kupplungsbaugruppe ausgedrückt wird, wobei diese Vorgänge aus noch näher zu erläuternden Gründen äußerst wünschenswert sind.

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht der fertig zusammengebauten Vorrichtung, die teilweise geschnitten ist, um bestimmte Bauteile sichtbar zu machen. Die Vorrichtung 10 weist Abdeckplatten 51 und 52 zur Abdeckung der in Fig. 1a und 1b gezeigten mechanischen Bauteile sowie der (aus Vereinfachungsgründen nicht gezeigten) elektronischen Schaltungen auf.

Die Aufnahmeschale 11 ist unterhalb eines Bedienfelds angeordnet, das einen EIN-/AUS-Betriebsleistungsschalter 53, Start-, Weiterlauf- und Stopp-Druckknöpfe 54, 55 bzw. 56, einen elektromagnetischen Gesamtbetriebs-Zähler 57, einen elektromagnetischen Ar-

beitsvorgangs-Gesamtzähler 58, eine manuell einstellbare Zählauswahl-Baugruppe 59, eine Verklemmungs-Anzeigelampe 60, eine Bündel-Anzeigelampe 61 und einen Bündel-Auswahlschalter 62 aufweist. Ein manuell betätigbarer Steuerknopf 63, der an der Vorderfläche der Abdeckung 52 vorgesehen ist, kann manuell eingestellt werden, um die Betriebsgeschwindigkeit der Vorrichtung einzustellen.

Die Vorderfläche der Seitenabdeckung 51 ist mit einem Meßschalter 64 und einer "Verdächtig"-Lampe 65 versehen, die in Verbindung mit den Verdächtig- und/oder Fälschungs-Detektorvorgängen verwendet werden.

Fig. 1c zeigt eine vergrößerte und ausführlichere Ansicht der Detektoreinrichtung der Ausführungsform der Vorrichtung. Hierbei ist eine Ultraviolett-Lichtquelle 71 in Form einer langgestreckten zylindrischen Ultraviolett-Lampe (die vorzugsweise ungefähr so lang ist, wie die gezählten Dokumente oder Banknoten) lösbar unter der unteren Führungsplatte 12 befestigt, die mit einem Fenster oder einer Öffnung bei 12a versehen ist, so daß Ultraviolettlicht durch die Öffnung 12a hindurchgelangen und auf die Oberfläche eines Dokuments auftreffen kann, das zwischen den Führungsplatten 12 und 12b hindurchläuft. Eine Ultraviolett-Überwachungseinrichtung 72 ist vorgesehen, um die Tatsache zu überwachen, daß die Ultraviolettlichtquelle 71 normal arbeitet, wie dies noch näher erläutert wird. Eine Entladungsfeder 71a dient zur Ableitung irgendeiner statischen Aufladung, die durch die Andruckrolle 77 erzeugt werden kann, nach Erde.

Ein Fluoreszenz-Detektorelement 73 ist unter dem Fenster 12a angeordnet und mit einem Filter 74 versehen, das lediglich blaues Licht durchläßt und alle roten Lichtanteile beseitigt. Das Filter kann Licht mit einer Wellenlänge von 4500 Angström durchlassen und der Durchlaßbereich ist sehr schmal, wobei der Empfindlichkeitsabfall sowohl unmittelbar oberhalb als auch unmittelbar unterhalb 4500 Angström sehr abrupt ist und die Größe dieses Abfalls sehr groß ist, so daß die Empfindlichkeit der Detektoreinrichtung stark vergrößert wird, wie dies noch näher erläutert wird.

Die magnetische Detektoreinrichtung besteht aus einem Permanentmagnet-Bauteil 75, das zwischen den Zuführungsradern 15 angeordnet ist, wie dies am besten aus den Fig. 1c und 1d zu erkennen ist. Eine magnetische Abtasteinrichtung 76 ist so angeordnet, daß sie durch eine Öffnung in der oberen Führungsplatte 12b hindurch vorspringt, so daß sich ein Schleifeingriff mit den Dokumenten oder Banknoten ergibt. Der diese Abtasteinrichtung 76 bildende Magnetkopf ist unmittelbar oberhalb eines Beschleunigungs-Andruckrads 77 angeordnet, das zwischen den linken und rechten Teilen des in der Mitte angeordneten Beschleunigungsrads 17 liegt, wobei diese Teile mit den Leerlaufrädern 18 in Eingriff stehen, wie dies am besten in Fig. 1d zu erkennen ist. Das Andruckrad 77 dient zur elastischen Anpressung der Dokumente oder Banknoten nach oben und gegen den Magnetkopf 76, um den magnetischen Abtastvorgang zu erleichtern. Wenn keine Dokumente zugeführt werden, dient das Andruckrad als Reinigungseinrichtung für den Magnetkopf.

Die Vorrichtung kann Dokumente und Banknoten mit einer Geschwindigkeit in der Größenordnung von 1250 U.S.-Banknoten pro Minute zählen, wobei die Falschgeld-Erkennungsschaltungen während des Zählvorgangs vollständig automatisch arbeiten.

Während des normalen Hochgeschwindigkeits-Zähl-

vorgangs wird jede Banknote, die durch die Vorrichtung 10 hindurchläuft, auf bestimmte Echtheitseigenschaften überprüft. Irgendeine Banknote, die nicht alle Echtheitsuntersuchungen besteht, bewirkt ein unmittelbares Stoppen der Vorrichtung, worauf die "Verdächtig"-Anzeigelampe 65 aufleuchtet. Zu diesem Zeitpunkt ist die verdächtige Banknote die oberste Banknote in dem Ausgabestapler, d. h. die oberste Banknote des Stapels 24 nach Fig. 1. Die verdächtige Banknote kann dann leicht und schnell aus dem Ausgabestapler entfernt werden, damit sie genauer untersucht werden kann, während im wesentlichen unmittelbar der Zählvorgang entweder nach der Entfernung oder nach der Entfernung und dem Wiedereinlegen der verdächtigen Banknote wieder in Betrieb gesetzt werden kann. Verdächtige Banknoten werden vorzugsweise in die Zählung eingeschlossen, weil sie lediglich "verdächtig" sind und sie können schnell durch eine Person, die die erforderlichen Kenntnisse hinsichtlich der Banknoten aufweist, als tatsächlich echt oder beschädigt oder übermäßig abgenutzt oder in anderer Weise als fehlerhaft erkannt werden. Die Vorrichtung kann jedoch in einfacher Weise und ohne weiteres so abgeändert werden, daß die Zählung einer "verdächtigen" Banknote unterdrückt wird.

Es wurde durch Versuche festgestellt, daß die Qualität echter Papierwährung oder Banknoten, die von der Regierung der Vereinigten Staaten gedruckt werden, derart ist, daß die Banknoten, wenn sie mit Ultraviolett-Licht bestrahlt werden, normalerweise nicht fluoreszieren. Andererseits wurde festgestellt, daß Falschgeld in vielen Fällen fluoresziert, wenn es mit Ultraviolett-Licht bestrahlt wird (auf Grund der geringeren verwendeten Papierqualität), so daß sich eine wesentliche sehr zuverlässige Grundlage zur Identifikation einer "verdächtigen" Banknote ergibt, bei der nach weiterer ausführlicher Untersuchung die Banknote in richtiger Weise als entweder gefälscht oder echt klassifiziert werden kann.

Es wurde weiterhin festgestellt, daß eine weitere wesentliche Eigenschaft echte Banknoten von gefälschten Banknoten unterscheidet und diese Eigenschaft ist das Vorhandensein von magnetischen Teilchen in der bei echten Banknoten verwendeten Druckfarbe, während üblicherweise bei gefälschten Banknoten verwendete Druckfarben keine magnetischen oder magnetisierbaren Teilchen einschließen.

Diese Eigenschaften werden mit Vorteil zur Ausbildung der beschriebenen Vorrichtung verwendet, deren elektronische Schaltung in den Fig. 3a und 3b gezeigt ist.

Wie es aus Fig. 3b zu erkennen ist, bildet der Fluoreszenzdetektor 73 zusammen mit dem Filter 74 ein Fluoreszenz-empfindliches Widerstandselement, dessen Widerstand bei Fehlen einer Fluoreszenz in der Größenordnung von 3000 bis 4000 Ohm liegt und dessen Widerstandswert auf einen Wert in der Größenordnung von 200 bis 300 Ohm absinkt, wenn eine Fluoreszenz auftritt (d. h. wenn die Banknote fluoresziert). Wie es weiter oben erwähnt wurde, ist ein dunkelblaues Filter 74 vor dem Widerstandselement 73 angeordnet, um Licht mit einer Wellenlänge in der Größenordnung von 4500 Angström weiterzuleiten, während Licht mit anderen Wellenlängen abgesperrt wird, so daß die Empfindlichkeit des Detektors stark vergrößert wird.

Ein Anschluß des Widerstandselements 73 ist mit einem positiven Gleichspannungsanschluß verbunden, während der andere Anschluß mit dem Fluoreszenz-Detektoreingangsanschluß 81 verbunden ist. Ein Kondensator C 14 führt den im Eingangsanschluß 81 zugeführten Pegel dem invertierenden Eingang eines Vergleich-

chers 82 zu. Der invertierende Eingang ist weiterhin mit einem Anschluß 83 verbunden, der der Mittelanschluß einer Spannungsteilerschaltung ist, die aus R 11 und R 21 besteht. Die Werte dieser Widerstände sind derart, daß der Pegel am Punkt 83 in der Größenordnung eines Bruchteils eines Volts liegt, wenn kein Fluoreszenzlicht mit der richtigen Wellenlänge auf das Widerstandselement auftrifft.

Eine Schwellwert-Einstell-Spannungsteilerschaltung aus den Widerstandselementen R 13 und R 22 und einem einstellbaren Potentiometer R 12 steuert die Schwellwerteinstellung des verbleibenden Eingangs des Vergleichers 82, um die Empfindlichkeit der Detektorschaltung einzustellen.

Unter normalen Betriebsbedingungen weist das Ausgangssignal des Vergleichers 82 einen hohen Pegel auf. Wenn ein Fluoreszenzsignal festgestellt wird, nimmt der invertierende Eingang einen Pegel an, der höher als der Schwellwert-Bezugspegel am Eingangsanschluß 86 ist, so daß der Ausgang des Vergleichers 82 im wesentlichen auf Erdpotential absinkt. Der Schwellwertpegel wird unter den Impulspegel eingestellt, der durch ein etwas fluoreszierendes Dokument hervorgerufen wird. Der Ausgang des Vergleichers 82 ist über den Widerstand R 15 und den Kondensator C 12 mit Erde verbunden, wobei dieser Kondensator verhindert, daß Störspitzen andere Bauteile des Systems beschädigen und daß derartige Störsignale irrtümlicherweise als Anzeige für das Vorhandensein einer verdächtigen Banknote identifiziert werden.

Der Niedrigpegel-Zustand am Ausgang des Vergleichers 82 bei Vorhandensein eines Fluoreszenzzustands wird einem Eingang 88a einer Fluoreszenz-Flipflop-Schaltung 87 zugeführt, die kreuzgekoppelte Verknüpfungsglieder 88 und 89 einschließt. Wenn der Eingang 88a des Verknüpfungsglieds 88 einen niedrigen Pegel annimmt, nimmt der Ausgang 88c dieses Verknüpfungsglieds unmittelbar einen hohen Pegel an, um gleichzeitig einen hohen Pegel dem Eingang eines Zähl-Sperrinverters 89 und dem Eingang eines Stopp-Inverters 90 über einen Widerstand R 19 und eine Diode D 8 zuzuführen.

Gleichzeitig wird das einen hohen Pegel aufweisende Ausgangssignal über einen Lampen-Anzeigeinverter 91 ausgekoppelt, der einen niedrigen Pegel annimmt, um im wesentlichen einen Anschluß der "Verdächtig"-Lampe 65 zu erden, deren anderer Anschluß mit einer positiven Gleichspannungsversorgung verbunden ist, um die Lampe zu beleuchten. Obwohl der Ausgang 88c einen hohen Pegel annehmen will, wird er über den Widerstand R 19 und den Ausgang des Inverters 93 auf einen niedrigen Pegel gehalten, der auf die Vorderkante des zu überprüfenden Dokuments wartet, wie dies noch näher erläutert wird. Der Ausgang 88c ist direkt mit dem Inverter 91 verbunden, der unmittelbar durchschaltet, d. h. einen niedrigen Pegel annimmt, um die Lampe 65 zu beleuchten.

Der Zählimpuls-Eingangsanschluß 92 ist mit der Zähl-detektorschaltung verbunden, die die Lichtquelle 19 und das Phototransistorelement 20 nach Fig. 1 einschließt und die weiterhin selbstkompensierende Schaltungen einschließt, wie dies ausführlicher in der U. S.-Patentschrift 38 70 868 beschrieben ist. Eine ausführliche Beschreibung dieser Schaltung wird hier aus Vereinfachungsgründen fortgelassen. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung reicht es aus, zu erkennen, daß wenn die Vorderkante eines Dokuments an dem Dokumenten-Detektor 20 und der Lichtquelle 19 vorbeiläuft, nur Licht mit beträchtlich verringerter Intensität auf den

Dokumentendetektor 20 auftritt, so daß ein niedriger Signalpegel dem Zählimpuls-Eingangsanschluß 92 zugeführt wird. Dieser niedrige Signalpegel wird über die in Reihe geschaltete Diode *D* 12, den Kondensator *C* 9 und den Widerstand *R* 26 dem Eingang des Inverters 93 zugeführt. Der Zählimpuls weist eine Impulsform auf, wie sie bei 94 dargestellt ist. Die Bauteile *R* 25 und *C* 9 differenzieren die Schwingungsform bei 94, so daß die negativen und positiven Impulse der Schwingungsform 95 am Anschluß *T* 1 erzeugt werden. Der Ausgang des Inverters 93 weist normalerweise einen niedrigen Pegel auf. Wenn jedoch sein Ausgang einen hohen Pegel annimmt, kann der einen hohen Pegel aufweisende Ausgang 88c über *R* 19 und die Diode *D* 8 dem Inverter 90 zugeführt werden, so daß dessen Ausgang einen niedrigen Pegel annimmt. Dieser niedrige Pegel wird über die Diode *D* 7 zum Eingang des Inverters 93 zurückgeführt, so daß der hohe Ausgangspegel am Inverter 93 als Ergebnis des Rückführungswegs aufrechterhalten wird. Der Ausgang des Inverters 90 stellt den Stoppanschluß dar, der über geeignete Leistungsverstärkungseinrichtungen der elektromagnetischen Kupplung 38 und der elektromagnetischen Bremse 50 zugeführt wird (siehe Fig. 1b), um auf diese Weise die Zuführungs-Abstreif- und Greiferräder von dem Motorantrieb abzukoppeln und gleichzeitig hiermit die Drehung dieser Räder abrupt zu stoppen, so daß die Zuführung irgendwelcher weiteren Dokumente verhindert wird. Der Motor *M* läuft jedoch weiter, um seine Antriebskraft auf die Beschleunigungsräder 17 zu übertragen, so daß die derzeit untersuchte Banknote in den Ausgabestapler überführt wird. Damit ist die Vorrichtung gestoppt und die oberste Note in dem Ausgabestapel ist die verdächtige Banknote.

Um die Schaltungen zurückzusetzen, werden entweder der Start- oder der Fortsetzungs-Druckknopf 54 bzw. 55 nach Fig. 2 gedrückt, um Erdpotential an die jeweiligen Eingänge eines logischen Verknüpfungsglieds 96 anzulegen. Ein niedriger Pegel an irgendeinem Ausgang bewirkt, daß der Ausgang einen hohen Pegel annimmt, so daß ein hoher Pegel an die Basis eines Transistors *Q* 1 über einen Widerstand *R* 17 angelegt wird. Der hohe Pegel bewirkt, daß der Transistor *Q* 1 leitet, so daß der Pegel am Anschluß *T*₂ auf Erdpotential absinkt. *C* 13 und *R* 24 differenzieren den negativen Rechteckimpuls, der bei 97 gezeigt ist, um die bei 98 gezeigten negativen und positiven Impulse am Ausgang der Differenzierschaltung zu erzeugen, wobei dieses Signal am Anschluß *T*₃ auftritt. Der erste negative Impuls, der an *T*₃ erscheint, wird dem Eingang 89a des logischen Verknüpfungsglieds 89 zugeführt, dessen Ausgang 89b einen hohen Pegel annimmt, so daß die Fluoreszenz-Detektor-Flipflop-Schaltung zurückgesetzt wird und der Ausgang 88c einen niedrigen Pegel annimmt. Dieser niedrige Zustand wird durch den Inverter 91 invertiert, um die "Verdächtig"-Lampe 65 abzuschalten, indem eine Spannung von im wesentlichen 0 längs der Lampe angelegt wird.

Das Ultraviolett-Licht-Überwachungselement 72 ist ein Element, dessen Widerstandseigenschaften ähnlich dem des Elements 73 sind, wobei sich der Widerstand des Elements von einigen 1000 Ohm auf einige wenige 100 Ohm ändert, wenn die Ultraviolett-Lampe leuchtet und normal arbeitet. Hierdurch wird ein hoher Pegel an dem gemeinsamen Anschluß 99 zwischen dem Widerstand *R* 28 und einem Inverter 100 angelegt, so daß der Ausgang des Inverters 100 einen niedrigen Pegel annimmt.

Wenn die Ultraviolett-Lampe aus irgendeinem Grund nicht leuchtet, wird der Pegel am Punkt 99 niedrig, so daß der Ausgang des Inverters 100 einen hohen Pegel annimmt und dieser hohe Pegel wird dem Eingang des Inverters 90 über die Diode *D* 9 zugeführt. Hierdurch wird unmittelbar ein Stoppsignal erzeugt, das jede weitere Zählung verhindert, bis der fehlerhafte Zustand der Ultraviolett-Lichtquelle beseitigt ist.

Die magnetische Abtastung wird dadurch durchgeführt, daß ein in der Mitte angeordneter Streifen jeder Banknote magnetisiert wird, wenn diese an den Zuführungsrädern 15, 15 vorbeiläuft. Diese Magnetisierung erfolgt mit Hilfe des Permanentmagnetteils 75, das am besten in Fig. 1d zu erkennen ist. Hierdurch wird eine magnetische Polarisierung irgendwelcher magnetischen oder magnetisierbaren Teilchen in der Druckfarbe hervorgerufen. Vorzugsweise werden die Banknoten durch die Vorrichtung 10 so hindurchbewegt, daß ihre Vorderfläche oben liegt. Der Magnet 75 ist vorzugsweise so angeordnet, daß er durch eine Öffnung in der Platte 12b-1 vorspringt und über den ovalen Teil einer Banknote läuft, die das Portrait aufweist. Wie es am besten aus den Fig. 1c und 1d zu erkennen ist, laufen die Banknoten dann zwischen dem elastischen Andruckrad 77 und dem Magnetkopf 76 hindurch. Die Konstruktion des Magnetkopfs 76 ist am besten aus Fig. 3a zu sehen und es ist zu erkennen, daß zwei Magnetköpfe 76a und 76b vorgesehen sind, wobei ihre Wicklungen mit entgegengesetzter Polarität zusammengeschaltet sind, um irgendwelche Störsignale zu kompensieren, die in der Schaltung erzeugt werden können, wie z. B. Kollektorbürstenstörungen des Motors, Wechselspannungsstörungen usw. Derartige Störungen werden von beiden Köpfen 76a und 76b aufgefangen und effektiv kompensiert, so daß die Erzeugung eines Signals verhindert wird, das anderenfalls irrtümlicherweise das Vorhandensein eines Magnetfelds anzeigen könnte. Der sehr geringe Abstand der Magnetköpfe verringert weiterhin im wesentlichen jede Phasendifferenz der von den Magnetköpfen aufgefangenen Signale.

Weil der Druck in dem von der Magnetkopfbaugruppe abgetasteten Bereich nicht gleichförmig ist, sondern vielmehr willkürlich verteilt ist, heben sich die Signale von den beiden Köpfen nicht auf, so daß sich ein resultierender Ausgang ergibt.

Das Signal durchläuft zwei Verstärkungsstufen bei 102 und 103, wobei der Ausgang des Verstärkers 103 mit dem Magnetdetektor-Eingangsanschluß 104 verbunden ist. Der hier zugeführte Signalpegel wird dem Eingang 106a des Verstärkers 106 über einen Widerstand *R* 1 zugeführt. Der Ausgang der Verstärkerstufe 106 wird einem Eingang des Vergleichers 107 über eine Spannungsverdopplerschaltung zugeführt, die *C* 4, *D* 3, *D* 4 und *R* 3 umfaßt. Lediglich positiv verlaufende Amplituden werden dem invertierenden Eingang 107a des Vergleichers 107 zugeführt, wobei die Eingangsschwingungsform am Ausgang 106b bei 109 gezeigt ist und die Ausgangsschwingungsform des Spannungsverdopplers, dessen Ausgang dem invertierenden Eingang 107a zugeführt wird, durch die Schwingungsform 110 dargestellt ist. Die Betriebsweise ist derart, daß die Diode *D* 3 einen Bezugspegel ausbildet. Wenn der Pegel am Ausgang 106b ansteigt, steigt, weil die Spannung an dem Kondensator *C* 4 nicht momentan ansteigen kann, der Pegel am Anschluß *T*₄ entsprechend an. Wenn der Pegel am Ausgang 106b unter den Bezugspegel *T*₄ ansteigt, verhindert die Diode *D* 3, daß der Pegel am Anschluß *T*₄ unter den Bezugspegel absinkt und dient somit als

"Spannungsverdoppler". Das Signal am Punkt 107a wird mit einem einstellbaren Schwellwert verglichen, der durch den Widerstand R 8 und das Potentiometer R 7 festgelegt wird, das einen einstellbaren Schleifarm R 7-a aufweist, der mit dem verbleibenden Eingang 107b des Vergleichers 107 verbunden ist.

Der Ausgang 107c weist normalerweise einen hohen Pegel auf und nimmt einen niedrigen Pegel an, wenn der Pegel am invertierenden Eingang 107a den Schwellwert-Eingangspegel am Eingang 107b überschreitet. R 4 und R 5 bilden eine Spannungsteilerschaltung. R 29 und C 18 bilden ein "Fenster" aus, das die Amplitude und das Zeitintervall der Amplitude sowie den Schwellwert der Amplitude überwacht. Weil der Pegel am Ausgang 107c des Vergleichers 107 normalerweise hoch ist, ist der Kondensator C 18 normalerweise geladen. Der Ausgangspegel am Ausgang 107c wird bei Vorhandensein eines Magnetisierungszustands niedrig, worauf sich C 18 über R 29 und R 5 entlädt. Der Pegel am Punkt T 6 wird jedoch nicht niedrig, bevor sich nicht C 18 um einen ausreichenden Betrag entladen hat. Das Zeitintervall, über das dies erfolgt, ist durch die Parameter von C 18, R 29, R 5 und R 4 bestimmt. Wenn der Ausgang des Vergleichers 107 auf seinen normalerweise hohen Pegel zurückkehrt, wird C 18 schnell über D 6 geladen.

Wenn der Pegel am Anschluß T 6 niedrig wird, nimmt die für die magnetische Untersuchung vorgesehene Flipflop-Schaltung, die aus den kreuzgekoppelten logischen Verknüpfungsgliedern 115 und 116 besteht, einen niedrigen Pegel am Ausgang 116c an, wenn der Pegel am Eingang 114a ausreichend niedrig wird, damit der Ausgang 114c einen hohen Pegel annimmt.

Aus einer Betrachtung der Fig. 1c ist zu erkennen, daß der Magnetkopf 76 und der Dokumentendetektor 20 nahe aneinander angeordnet sind. Wenn daher der Magnetkopf 76 das Dokument abtastet, wird zu dieser Zeit der Zählimpuls erzeugt. Wie dies weiter oben erwähnt wurde, nimmt der Zählimpulseingang 92 einen niedrigen Pegel an, wenn die Vorderkante des Dokuments festgestellt wird und dieser Pegel bleibt für die Verweildauer des Dokuments unter dem Detektor niedrig. Dieser Zustand wird über die Diode D 12 weitergeleitet und durch die Differenzierschaltung verarbeitet, die aus dem Widerstand R 9 und dem Kondensator C 6 besteht und der Ausgang dieser Differenzierschaltung ist mit dem Eingang 116a des logischen Verknüpfungsglieds 116 verbunden, so daß der Ausgang 116c einen hohen Pegel annimmt. Weiterhin empfängt der Eingang 120b des UND-Verknüpfungsglieds 120 den Zählimpuls, so daß der Ausgang für die Verweildauer des Dokuments auf einen niedrigen Pegel gehalten wird.

Es sei angenommen, daß die untersuchte Banknote eine echte Banknote ist. Unter diesen Umständen ist die Betriebsweise der Schaltung wie folgt:

Wenn die untersuchte Banknote an dem Detektor 20 vorbeiläuft, ist der Pegel am Ausgang 116c zunächst hoch, wie dies weiter oben angegeben wurde. Hierdurch wird der Kondensator C 5 über den Widerstand R 6 aufgeladen. C 5 ist normalerweise entladen und benötigt ein vorgegebenes Zeitintervall, um einen Pegel zu erreichen, der ausreicht, um einen hohen Pegel an den Eingang 120a des UND-Verknüpfungsglieds 120 anzulegen, so daß C 5 als Einrichtung zur Verzögerung des einen hohen Pegel annehmenden Werts an diesem UND-Verknüpfungsglieds dient. Der Zählimpuls nimmt einen niedrigen Pegel an und bleibt während der Zeit niedrig, die das Dokument benötigt, um an den Detektor 20 vorbeizulaufen. Der Zählimpuls bewirkt, daß der Ein-

gang 116a der für die magnetische Untersuchung vorgesehenen Flipflop-Schaltung 114 impulsförmig einen niedrigen Pegel annimmt. Dieser niedrige Pegel wird ebenfalls dem Eingang 120b zugeführt und verhindert, daß der Ausgang des UND-Verknüpfungsglieds 120 einen negativen Pegel annimmt. Wenn die richtigen magnetischen Eigenschaften festgestellt werden, nimmt der Ausgang 107c des Vergleichers 107 einen niedrigen Pegel an. Wenn der niedrige Pegel über ein ausreichendes Zeitintervall bestehen bleibt, nimmt der Eingang 114a einen niedrigen Pegel an, so daß der Ausgang 114c einen hohen Pegel annimmt. Dieser hohe Pegel, der dem Eingang 116b zugeführt wird, bewirkt, daß der Ausgang 116c einen niedrigen Pegel annimmt. Der Ausgang 116c bleibt niedrig, wenn der niedrige Pegel des Zählimpulses beendet ist und selbst dann, wenn der Zählimpuls einen hohen Pegel annimmt. Wenn der Zählimpuls einen hohen Pegel aufweist, nimmt der Eingang 120b ebenfalls einen hohen Pegel an. Der Pegel am Eingang 120a ist jedoch niedrig, so daß ein hoher Ausgangspegel am Ausgang des Verknüpfungsglieds 120 aufrechterhalten wird. Dieser hohe Pegel wird dem Eingang 131a der für die magnetische Untersuchung vorgesehenen Flipflop-Schaltung 130 zugeführt, die aus den kreuzgekoppelten Verknüpfungsgliedern 131 und 132 besteht. Dies führt dazu, daß der Ausgang 131c auf einem niedrigen Pegel verbleibt und dieser Pegel wird in einem Inverter 134 invertiert, dessen Ausgang mit der "Verdächtig"-Lampe 65 verbunden ist. Wenn daher der Pegel am Ausgang 131c einen niedrigen Pegel aufweist, bleibt der Ausgang des Inverters 134 auf einem hohen Pegel, so daß verhindert wird, daß durch die "Verdächtig"-Lampe 65 Strom fließt. Gleichzeitig wird der Ausgang 131c über die Diode D 10 mit dem Eingang des Inverters 90 verbunden, so daß, wenn ein niedriger Pegel diesem Inverter 90 zugeführt wird, dessen Ausgang auf einem hohen Pegel verbleibt, um die Fortsetzung des Zählens und der Untersuchung der Dokumente fortzusetzen.

Wenn kein magnetisches Signal festgestellt wird, (d. h. wenn eine "verdächtige" Banknote untersucht wird) setzt ein niedriger Pegel aufweisender Zählimpuls, der über D 12 und C 6 zugeführt wird, die für die magnetische Untersuchung vorgesehene Flipflop-Schaltung 114, so daß der Ausgang 116c einen hohen Pegel annimmt. Dieser hohe Pegel wird dem Eingang 120a des Verknüpfungsglieds 120 lediglich nach einer vorgegebenen Verzögerungsperiode zugeführt. Der Ausgang 116c bleibt selbst nach dem Ende des niedrigen Zählimpulspegels auf einem hohen Pegel, so daß der dem Eingang 120a zugeführte Pegel gleichzeitig mit einem hohen Pegel am Eingang 120b auftritt (auf Grund des Endes des niedrigen Pegels des Zählimpulses). Als Ergebnis nimmt der Ausgang des Verknüpfungsglieds 120 einen niedrigen Pegel an, der an den Eingang 131a weitergeleitet wird, so daß der Ausgang 131c der Flipflop-Schaltung 130 einen hohen Pegel annimmt. Dieser Zustand wird in dem Inverter 134 invertiert, so daß an dessen Ausgang ein niedriger Pegel auftritt, der die Ansteuerung der "Verdächtig"-Lampe 65 bewirkt. Der am Ausgang 131c auftretende hohe Pegel wird weiterhin über die Diode D 10 dem Eingang des Inverters 90 zugeführt, so daß dessen Ausgang einen niedrigen Pegel annimmt und eine Stopp-Bedingung hervorgerufen wird.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß im Fall einer echten Banknote das von dem Vergleichs 107 festgestellte Signal für den magnetischen Zustand durch C 18, R 4, R 5, R 29 verzögert wird, bevor ein geeignetes

einen niedrigen Pegel aufweisendes Signal dem Eingang 114a zugeführt wird. Zu einem Zeitpunkt vor dem Ende eines niedrigen Pegels des Zählimpulses wird jedoch die für die magnetische Untersuchung vorgesehene Flip-flop-Schaltung 114 rückgesetzt, so daß der Ausgang 116c einen niedrigen Pegel annimmt und die Zuführung eines hohen Pegels an den Eingang 120a des Verknüpfungsglieds 120 zu der Zeit verhindert, zu der der Eingang 120b einen hohen Pegel annimmt. Der Ausgang des Verknüpfungsglieds 120 bleibt daher auf einem hohen Pegel, so daß der Pegel am Ausgang 131c der Flip-flop-Schaltung 130 niedrig gehalten wird. Dieser Zustand wird in dem Inverter 134 invertiert, so daß die "Verdächtig"-Lampe gelöscht wird.

Wenn dies erwünscht ist, kann eine getrennte "Verdächtig"-Lampe für den magnetischen Zustand unabhängig von der Lampe 65 vorgesehen sein, so daß sich eine getrennte Anzeige des Ergebnisses der Fluoreszenz- und Magnet-Untersuchungen ergibt.

Die Schaltung nach Fig. 3b ist weiterhin so ausgelegt, daß verhindert wird, daß ein "Verdächtig"-Zustand einer Banknote, die gerade untersucht wurde, die Schaltung in einen derartigen Zustand voreinstellt, daß die nächste untersuchte Banknote bei Wiederinbetriebsetzen des Zählvorgangs irrtümlicherweise als verdächtige Banknote angezeigt wird. Wie es aus Fig. 3b zu erkennen ist, führt ein niedriger Pegel an entweder dem Start- oder Fortsetzungseingang des logischen Verknüpfungsglieds 96 zur Zuführung eines einen niedrigen Pegel aufweisenden Impulses, der dem Rücksetzeingang 132a der Flipflop-Schaltung 130 zugeführt wird, so daß der Pegel am Ausgang 131c niedrig wird.

Dieser einen niedrigen Pegel aufweisende Rücksetzimpuls wird weiterhin über die Diode D5 der Flipflop-Schaltung 114 am Eingang 114b zugeführt, um diese Flipflop-Schaltung rückzusetzen, so daß der Pegel am Ausgang 116c niedrig wird.

Die magnetische Untersuchung kann dadurch verhindert oder gesperrt werden, daß der Sperrschalter 136 geschlossen wird, so daß ein niedriger Pegel am Eingang 120a des Verknüpfungsglieds 120 aufrechterhalten wird.

Der Ausgang des Inverters 90 ist elektrisch mit dem Stopp-Druckknopf 56 (siehe Fig. 2) verbunden, der das Ausrücken der Kupplung und das Einrücken der Bremse bewirkt, während der Motor weiterläuft, um zu verhindern, daß irgendwelche weiteren Banknoten hinter der verdächtigen Banknote durch die Vorrichtung hindurchlaufen. Der Motor bleibt direkt mit den Beschleunigungsrädern verbunden, um sicherzustellen, daß die verdächtige Banknote durch die Vorrichtung hindurchgezogen wird und als oberstes Dokument in dem Ausgabestapler 24 abgelegt wird. Nachdem der Zählimpuls wieder einen hohen Pegel angenommen hat, wird der Motor automatisch abgeschaltet. Dies ist in der oben erwähnten US-Patentschrift 38 70 868 in der Beschreibung der Figuren 4c und 4e beschrieben.

Die Diode D6, der Widerstand R 23 und der Kondensator C18 sind zur Störunterdrückung sowie zur Zurückweisung von Banknoten mit sehr kleinen Magnetfeldern vorgesehen. Der Ausgang 107c des Vergleichers 107 muß für eine Zeit auf einem niedrigen Pegel bleiben, die ausreicht, damit C18 entladen werden kann.

Die Diode D7 verhindert einen fehlerhaften Betrieb der Schaltung. Beispielsweise sei angenommen, daß eine verdächtige Banknote die erste Banknote in der Eingabeschale 12 ist und daß der Start- oder Fortsetzungs-Druckknopf gedrückt wird und für eine längere Zeitperiode gedrückt gehalten wird, so daß anderenfalls eine

Stoppbedingung auf Grund des Vorhandenseins einer verdächtigen Banknote als unterste Banknote in der Eingabeschale "übersteuert" wird. D7 verhindert das Auftreten dieses Zustands durch Verlängerung des Stoppegel-Zeitintervalls, so daß der Stoppzustand selbst dann eintritt, wenn der Fortsetzungsdruckknopf entweder willkürlich oder zufällig im gedrückten (d. h. geschlossenen) Zustand gehalten wird. Dies wird dadurch erreicht, daß der Stoppegel zum Eingang des Inverters 93 zurückgeführt wird, um einen niedrigen Pegel an diesem Punkt trotz des Auftretens eines hohen Pegels am Punkt T1 aufrechtzuerhalten, (d. h. am anderen Anschluß von R 26).

Das Signal-/Störverhältnis der Detektoreinrichtung wurde dadurch beträchtlich vergrößert, daß das weiter oben erläuterte dunkelblaue Filter 74 eingefügt wurde und daß weiterhin ein Hintergrund auf der unteren Oberfläche 12b-1 der Führungsplatte 12b (siehe Fig. 1c) angeordnet wird, der eine Reflexionscharakteristik aufweist, die sehr weitgehend der Reflexionscharakteristik einer echten Banknote angenähert ist. Dies wird durch Bemalen oder andere Behandlung der Oberfläche 12b-1 der Führungsplatte 12b mit einer grünen Farbe oder Beschichtung erreicht, so daß der Ausgang der Photozelle 73 sich nur sehr wenig ändert, wenn ein Dokument an dem Fenster 12a vorbeigelaufen ist und das nächste Dokument noch in das Fenster 12a eintreten muß, so daß das ultraviolette Licht von der Oberfläche 12b-1 reflektiert wird. Bei Fehlen dieses Hintergrunds ergibt die Oberfläche der Platte 12b, die typischerweise aus Metall besteht, einen beträchtlich vergrößerten Ausgangspegel. Wenn die Banknoten an dem Fenster 12a vorbeilaufen, wird die reflektierte Ultraviolett-Lichtmenge gegenüber der, die von einer unbemalten Oberfläche reflektiert wird, beträchtlich verringert, so daß sich die Widerstandseigenschaften des Detektors 73 während des Betriebs der Vorrichtung beträchtlich ändern. Dadurch, daß ein Hintergrund auf der Oberfläche 12b-1 ausgebildet ist, der einen von dem Detektor 73 erzeugten Ausgang hervorruft, der im wesentlichen dem ähnelt, der von einer echten Banknote ausgedrückt wird, wird dieser Ausgang, verglichen mit der unbehandelten Metalloberfläche beträchtlich verringert, so daß die Fluoreszenz-Detektorschaltung empfindlicher eingestellt werden kann. Es wurde festgestellt, daß einige Farben eine sehr geringe Fluoreszenz-Charakteristik aufweisen, die trotzdem immer noch sehr niedrig, verglichen mit gefälschten oder verdächtigen Banknoten ist, so daß eine derartige Einstellung der Fluoreszenz-Detektorschaltung (über die Einstellung des Potentiometerschleifers R 12a des Potentiometers R 12 nach Fig. 3b) möglich ist, die eine wesentliche Vergrößerung der Empfindlichkeit der Schaltung ermöglicht. Wenn dies erwünscht ist, kann eine echte Banknote oder eine Wiedergabe hiervon auf der Oberfläche der Platte 12b aufgemalt, befestigt oder auf andere Weise vorgesehen sein.

Eine weitere Untersuchungstechnik, die mit der beschriebenen Vorrichtung durchgeführt werden kann, nutzt das einmalige Aussehen der Papierwährung aus, wie sie derzeit in den Vereinigten Staaten verwendet wird. Beispielsweise zeigt Fig. 3d in vereinfachter Weise die Vorderfläche einer Banknote B der Vereinigten Staaten, bei der die schraffierten Bereiche B1, B2 und B3 alle mit Farbe gedruckt sind, die magnetische Teilchen enthält. Das "Siegel", das sich im Bereich B4 befindet, und das lediglich durch einen Kreis angedeutet ist, ist jedoch mit einer Farbe gedruckt, die keine magne-

tischen oder magnetisierbaren Teilchen enthält. Unter Verwendung dieser Information kann das Schema zur Feststellung des Vorhandenseins verdächtiger Banknoten mit Hilfe einer Schaltung nach Fig. 3c ausgeführt werden. Anhand der Fig. 3c und 3d sei angenommen, daß sich die Banknote *B* in der durch den Pfeil 200 angedeuteten Richtung bewegt. Sobald die Vorderkante der Banknote *B* zwischen die Lichtquelle 19 und den Detektor 20 eintritt, wird der Ausgangsimpuls von dem Detektor 20 dem Triggereingang 201a eines monostabilen Multivibrators 201 zugeführt, so daß der Ausgang 201b einen Triggerimpuls 202 erzeugt. Die Impulsdauer D_n des Impulses 202 ist derart, daß die Vorderflanke ungefähr zu der Zeit beginnt, zu der der erste Teil des Aufdrucks in dem Bereich *B* 1a unter den Magnetkopf 76 gelangt und der Impuls 202 endet ungefähr zu der Zeit, zu der der Magnetkopf 76 die Stellung 76' bezüglich der Banknote *B* einnimmt (siehe Fig. 3d). Der Ausgang der Magnetkopfbaugruppe wird einem Eingang eines Vergleichers 203 zugeführt, der den Pegel des magnetischen Signals mit einem Bezugspegel vergleicht, der dem Eingang 203b zugeführt wird. Obwohl dies aus Vereinfachungsgründen nicht gezeigt ist, ist es verständlich, daß die Verstärkungsstufen nach den Fig. 3a und 3b ebenfalls vor der Durchführung des Vergleicherbetriebs verwendet werden können.

Wenn magnetisierte Teilchen festgestellt werden, nimmt der Ausgang 203c des Vergleichers 203 einen hohen Pegel an. Dieser Zustand wird gleichzeitig den jeweiligen Eingängen der Verknüpfungsglieder 204 und 205 zugeführt. Unter der Annahme, daß der positiv verlaufende Impuls 202 zu dieser Zeit vorhanden ist und unter der Annahme, daß eine echte Banknote vorliegt, wird der hohe Pegel am Ausgangsanschluß 203c des Vergleichers 203 in dem Inverter 206 invertiert, so daß dessen Ausgang niedrig wird und verhindert wird, daß das Verknüpfungsglied 204 einen Ausgangsimpuls erzeugt.

Wenn angenommen wird, daß keine magnetischen Farbpelchen während der Zeit, während der der Impuls 202 vorhanden ist, vorliegen, wird der Pegel am Ausgang 203c niedrig. Dieser Zustand wird bei 206 invertiert, so daß zwei hohe Pegel vorliegen, die den Ausgang des Verknüpfungsglieds 204 auf einen hohen Pegel bringen. Hierdurch wird die bistabile Flipflopschaltung 207 am Eingang 207a getriggert, so daß ein Ausgang bei 207b geliefert wird. Dieser Ausgang kann der "Verdächtig"-Lampe 65 zugeführt werden, wie dies weiter oben beschrieben wurde. Der Ausgang 201c des monostabilen Multivibrators 201 erzeugt den negativen Impuls 210 gleichzeitig mit der Erzeugung des positiven Impulses 202. Daher geht die Hinterflanke des Impulses 210 zu der Zeit auf einen hohen Pegel, zu der die Hinterflanke des Impulses 202 auf einen niedrigen Pegel übergeht. Dieser auf einen hohen Pegel übergehende Impuls wird zur Triggerung des monostabilen Multivibrators 214 an dessen Eingang 214a verwendet, so daß der Ausgang 214b dieser monostabilen Multivibratorschaltung einen positiven Impuls 215 erzeugt. Die Vorderflanke des Impulses 215 beginnt gerade vor der Zeit, zu der sich der Bereich *B* 4, der das Siegel auf der Banknote *B* enthält, über den Magnetkopf 76 zu bewegen beginnt. Die Dauer des Impulses 215 ist derart, daß er endet, nachdem sich der Magnetkopf über den Bereich des Siegels bewegt hat und bevor er den unteren Randbereich *B* 2a erreicht, so daß der Impuls 215 endet, wenn sich der Kopf ungefähr in der Stellung befindet, die durch das strichpunktierte Rechteck 76'' befindet (gegenüber der

Banknote *B*). Während dieses Zeitintervalls tastet der Magnetkopf 76 die Banknote weiter auf das Vorhandensein von magnetisierten Teilchen ab. Wenn die Banknote echt ist, sind keine magnetisierten Teilchen in diesem Bereich vorhanden. Als Ergebnis ist der Pegel am Ausgangsanschluß 203c des Vergleichers 203 niedrig, so daß das Auftreten eines Ausgangsimpulses am Ausgang des Verknüpfungsglieds 205 verhindert wird. Wenn ein Magnetfeld während des Vorhandenseins eines Impulses 215 festgestellt wird, ist der Ausgangspegel am Anschluß 203c des Vergleichers 203 hoch. Hierdurch wird ein hoher Pegel am Ausgang des Verknüpfungsglieds 205 erzeugt, der die bistabile Flipflop-Schaltung 216 am Eingang 216a triggert, so daß der Ausgang 216b einen hohen Pegel annimmt und dieser Zustand kann zur Beleuchtung der "Verdächtig"-Lampe verwendet werden.

Als Alternative zur Verwendung der ersten und zweiten Verzögerungseinrichtungen nach Fig. 3c kann der zweite Multivibrator 214 fortgelassen werden und es kann eine zweite Magnetkopfbaugruppe verwendet werden. Wie es in Fig. 3d gezeigt ist, kann die zweite Magnetkopfbaugruppe an der Stelle 76' angeordnet werden. Die Magnetkopfbaugruppen 76 und 76' sind dann jeweils mit den Eingängen der Verknüpfungsglieder 204 und 205 unabhängig voneinander verbunden, so daß die Notwendigkeit eines monostabilen Multivibrators 214 entfällt und weiterhin die Abtastvorgänge gleichzeitig und nicht aufeinanderfolgend durchgeführt werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Handhabung, Zählung und Echtheitsprüfung von Dokumenten, wie zum Beispiel Banknoten, mit einer Aufnahmeschale zur Aufnahme eines Stapels von zu zählenden und zu überprüfenden Dokumenten, mit ersten, mit der Aufnahmeschale zusammenwirkenden, selektiv betätigbaren Fördereinrichtungen zur Bewegung eines einzelnen Dokuments von der Aufnahmeschale auf eine vorgegebene Bewegungsbahn und zweiten Fördereinrichtungen zum Transport der Dokumente entlang der vorgegebenen Bewegungsbahn, wobei eine Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Dokumenten gebildet wird, mit Zähleinrichtungen zum Zählen der Dokumente und Prüfeinrichtungen zur Überprüfung der sich entlang der Bewegungsbahn bewegendenden Dokumente zur Lieferung eines Fehlersignals, wenn die Echtheit der Dokumente nicht festgestellt wird, mit Ausgabestapeleinrichtungen zum Stapeln der von den zweiten Fördereinrichtungen zugeführten Dokumente und mit Steuerungseinrichtungen zur Steuerung der Fördereinrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Fördereinrichtungen (17, 18) eine höhere Transportgeschwindigkeit aufweisen als die ersten Fördereinrichtungen (13, 15, 16), daß die Prüfeinrichtungen sowohl Fluoreszenz-Detektoreinrichtungen (71, 73, 74) als auch Magnetisierungseinrichtungen und Magnetfeld-Detektoreinrichtungen (70, 76) einschließen, daß die Zähleinrichtungen Zählimpuls-Detektoreinrichtungen (19, 20) zur Feststellung des Vorhandenseins eines Dokuments in den Prüfeinrichtungen einschließen, daß Verknüpfungseinrichtungen (87, 114, 120, 130, 90) vorgesehen sind, die die Ausgangssignale der Fluoreszenz-Detektoreinrichtungen und der Magnetfeld-Detektoreinrichtungen mit dem Zählimpuls der Zählim-

puls-Detektoreinrichtungen verknüpfen und ein Fehlersignal liefern, wenn eines der Ausgangssignale einen von den Ausgangssignalen für ein echtes Dokument abweichenden Pegel aufweist, und daß die Fördereinrichtungs-Steuereinrichtungen (38, 50) auf das Fehlersignal von den Verknüpfungseinrichtungen ansprechen, um ein Stoppsignal zum abrupten Stoppen der ersten Fördereinrichtungen (13, 15, 16) zu liefern, so daß eine weitere Zuführung von Dokumenten gestoppt wird, die sich noch in der Aufnahmeschale (11) befinden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluoreszenz-Detektoreinrichtungen eine Ultraviolett-Lichtquelle (71), die die sich entlang der Bewegungsbahn bewegenden Dokumente beleuchtet, eine erste Detektoreinrichtung (73, 74), die lediglich das von dem Dokument reflektierte Licht empfängt, während sich dieses Dokument an der Ultraviolett-Lichtquelle (71) vorbeibewegt, und ein mit der Detektoreinrichtung verbundenes dunkles blaues Filter (74) einschließt, das lediglich Licht mit einer vorgegebenen, durch das Filter bestimmten Wellenlänge zu der ersten Detektoreinrichtung (73) weiterleitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (74) Licht mit einer Wellenlänge von 4500 Angström weiterleitet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (71) Licht in dem nahen Ultraviolett-Bereich von 2000 bis 4000 Angström aussendet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Führungsplatte (12b-1) entlang einer Seite der Bewegungsbahn der Dokumente bei deren Bewegung durch die ersten Fördereinrichtungen (13, 15, 16) derart angeordnet ist, daß sich die Dokumente zwischen der Lichtquelle (71) und einer Oberfläche der Führungsplatte (12b-1) bewegen, und daß zumindestens ein von der Lichtquelle (71) beleuchteter Teil dieser Oberfläche der Führungsplatte (12b-1) mit einer Farbe bedeckt ist, die im wesentlichen ähnlich der zu überprüfenden Dokumente ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberflächenteil ein Muster aufweist, das im wesentlichen die Reflektivität der Dokumente für die Lichtquelle (71) nachbildet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster eine Wiedergabe zu zählender und zu überprüfender Banknoten darstellt.

X 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetfeld-Detektoreinrichtung (76) erste und zweite Magnetköpfe (76a, 76b) jeweils mit einer Ausgangswicklung aufweist, und daß Einrichtungen (102) zur elektrischen Kopplung der Wicklungen mit entgegengesetzter Polarität vorgesehen sind, so daß sich die Ausgangssignale im Ruhezustand gegenseitig aufheben.

X 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Einrichtungen (R7, R8) zur Lieferung eines einstellbaren Bezugspegels und Vergleichereinrichtungen (107) zum Vergleich des Ausgangssignals von der Magnetfeld-Detektoreinrichtung (76) mit dem Bezugspegel zur Erzeugung eines Fehlersignals, wenn das Ausgangssignal kleiner als der Bezugspegel ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder

9, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal der Magnetfeld-Detektoreinrichtung (76) die Stärke des abgetasteten Magnetfelds darstellt, daß die Detektoreinrichtung (19, 20) ein Signal erzeugt, wenn die Vorderkante des Dokuments an der Detektoreinrichtung vorbeiläuft, daß erste auf das Ausgangssignal der Detektoreinrichtung (19, 20) ansprechende Verzögerungseinrichtungen (201) vorgesehen sind, die ein Freigabesignal mit einem vorgegebenen Zeitintervall erzeugen, daß zweite, auf das Ende des ersten Freigabesignals ansprechende Verzögerungseinrichtungen (214) zur Erzeugung eines zweiten Freigabesignals mit einem vorgegebenen Zeitintervall vorgesehen sind, und daß erste und zweite logische Verknüpfungsglieder (204, 205) mit den ersten bzw. zweiten Verzögerungseinrichtungen (201, 214) gemeinsam mit der Magnetfeld-Detektoreinrichtung (76) verbunden sind, um ein Ausgangssignal zu erzeugen, das die magnetische Feldstärke an benachbarten ersten und zweiten Teilen des Dokuments darstellt, das an der Magnetfeld-Detektoreinrichtung (76) vorbeiläuft, wobei die logischen Verknüpfungsglieder (204, 205) dazu dienen, zwischen Teilen des überprüften Dokuments zu unterscheiden, um zwischen den hiervon abgeleiteten kontrastierenden Ausgängen aufgrund der bekannten Unterschiede bei einwandfreien Dokumenten oder gültigen Banknoten zu unterscheiden.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

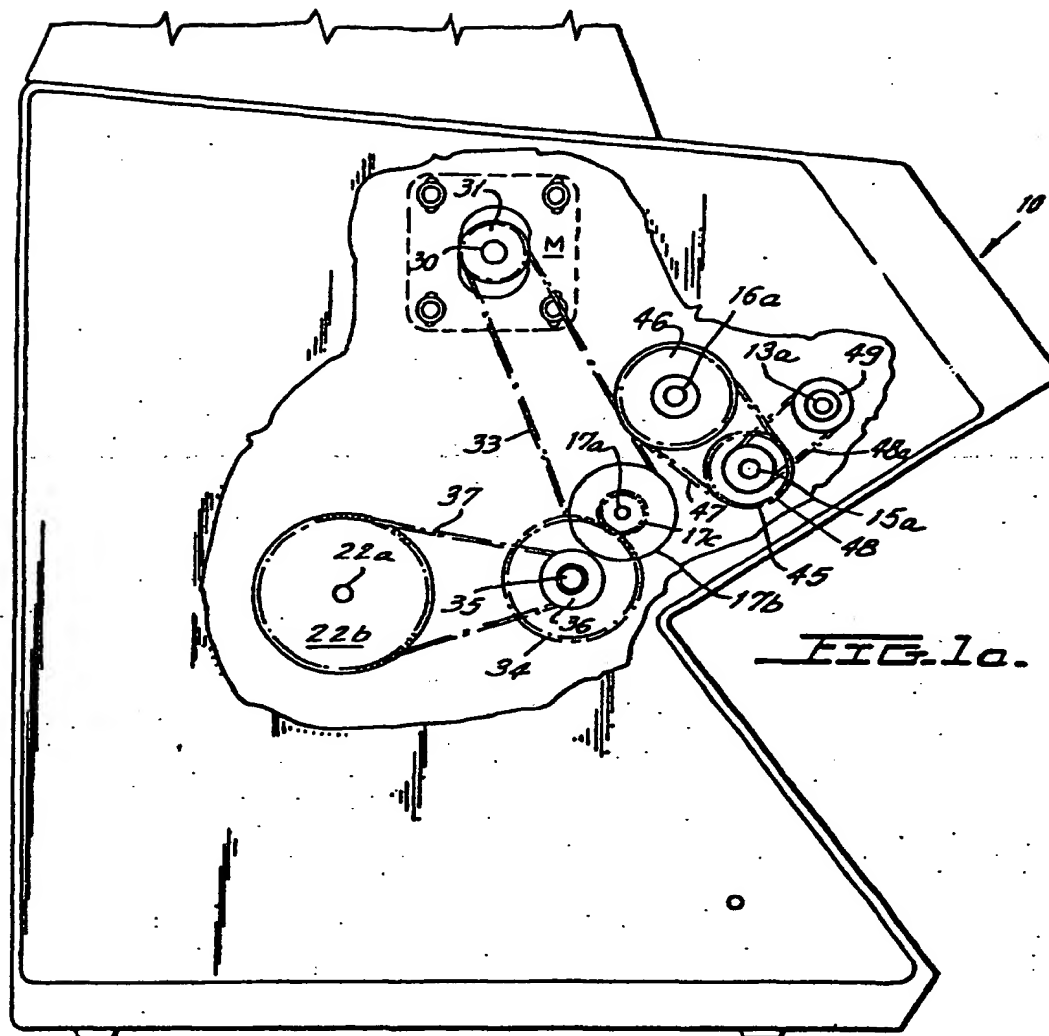


FIG. 1a.

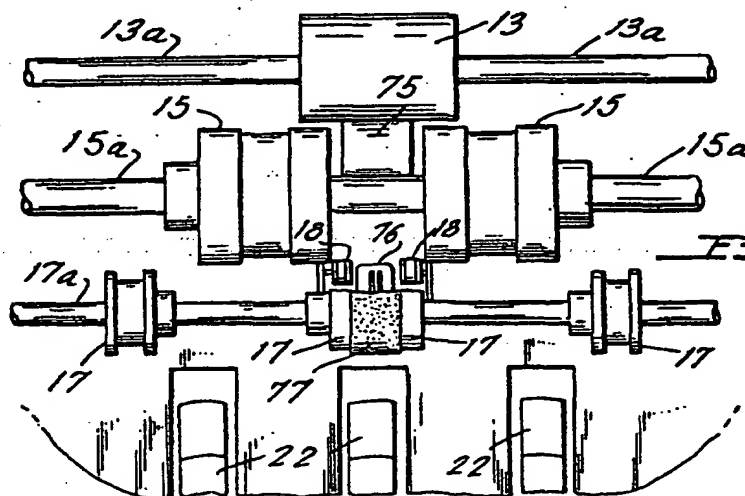


FIG. 1d.

FIG. 1b.

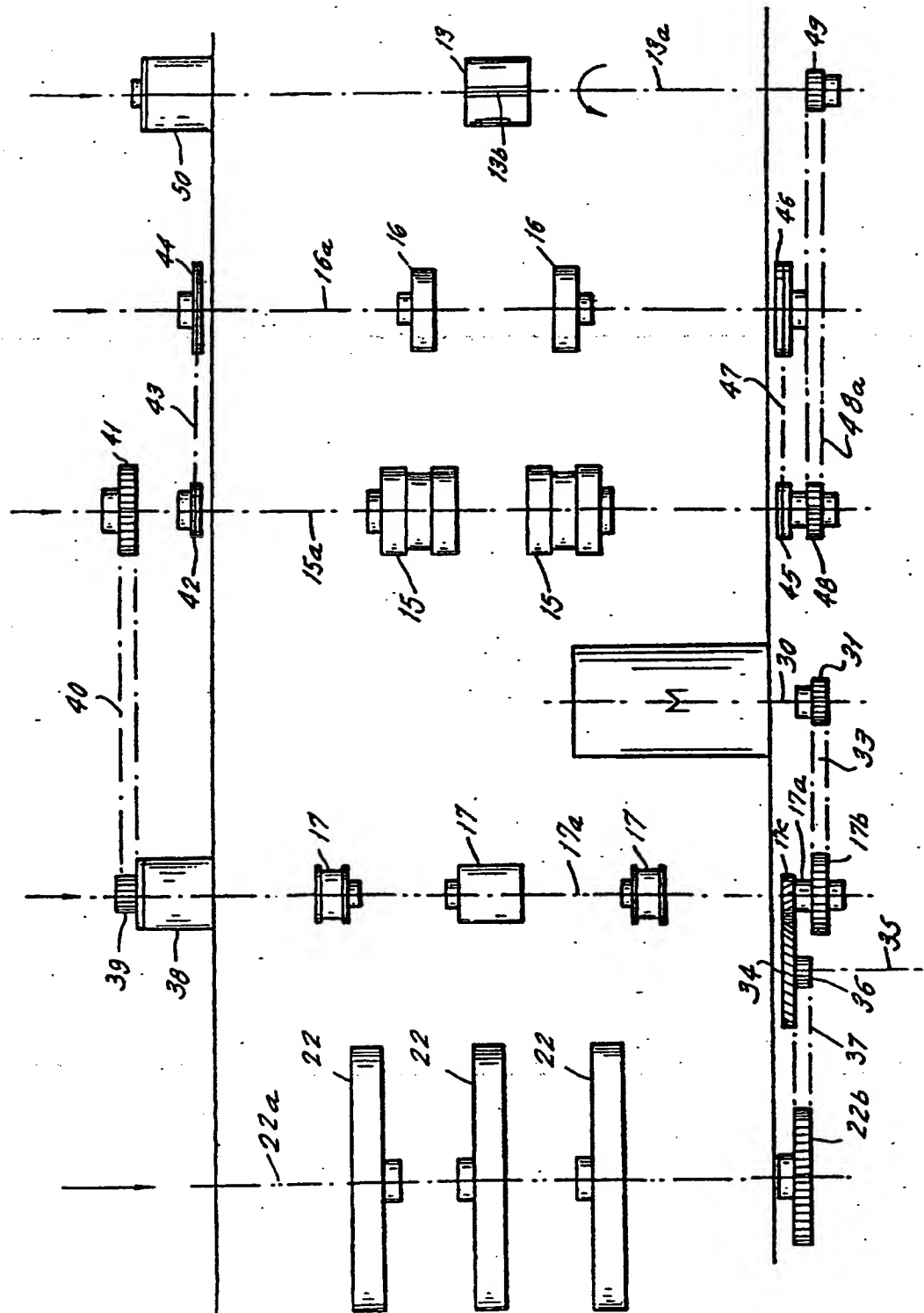
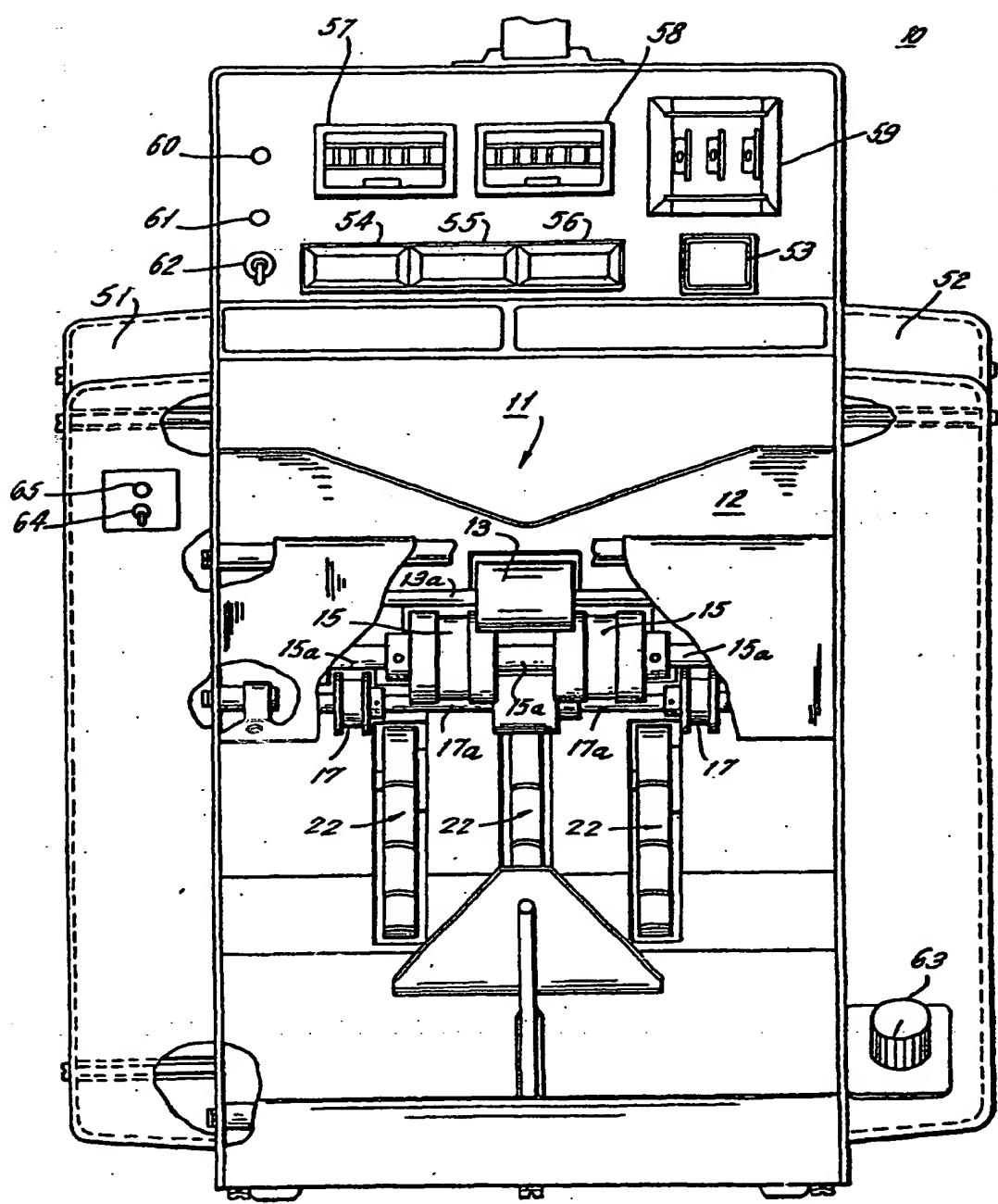


FIG. 2.



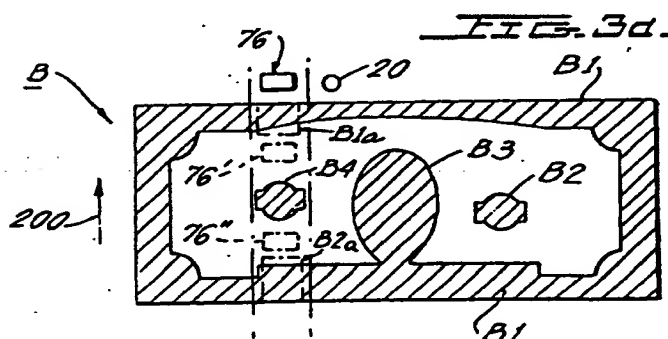
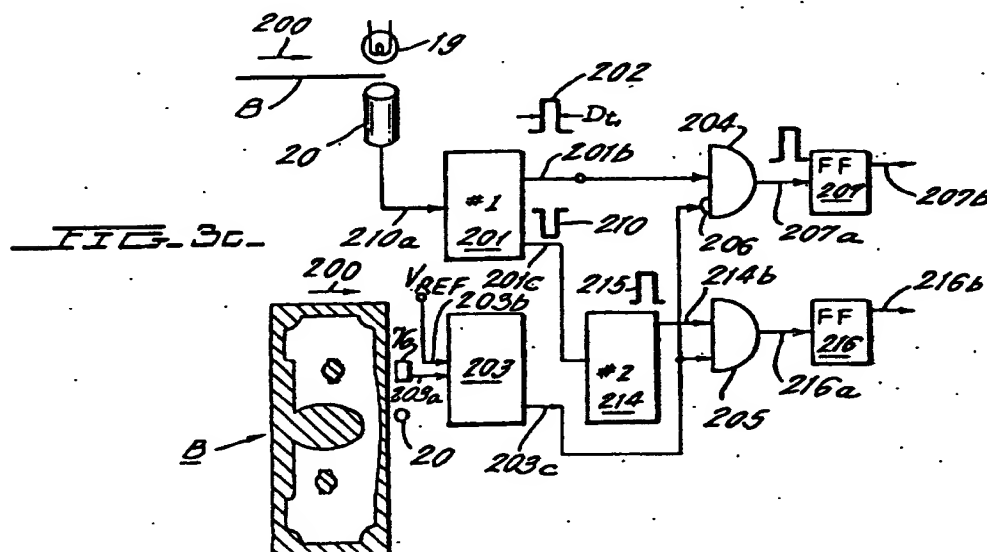
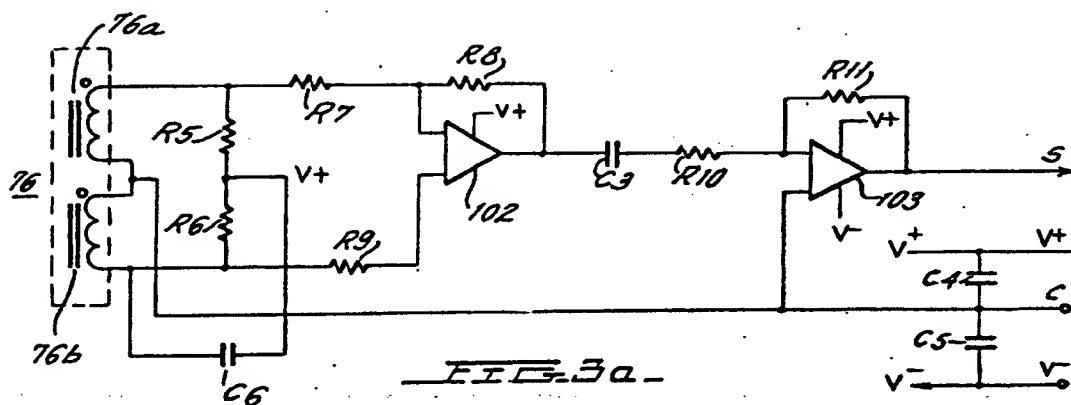
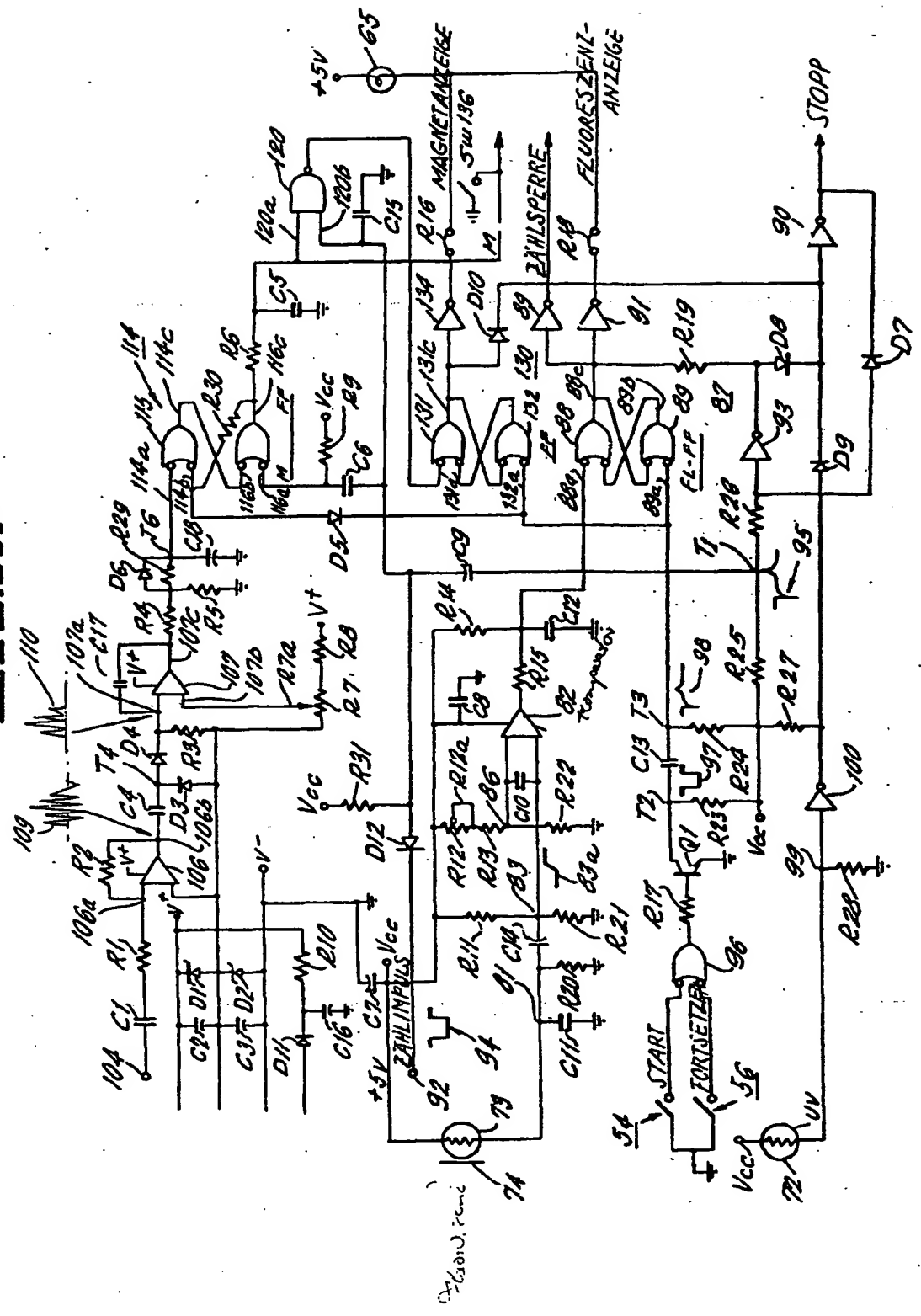
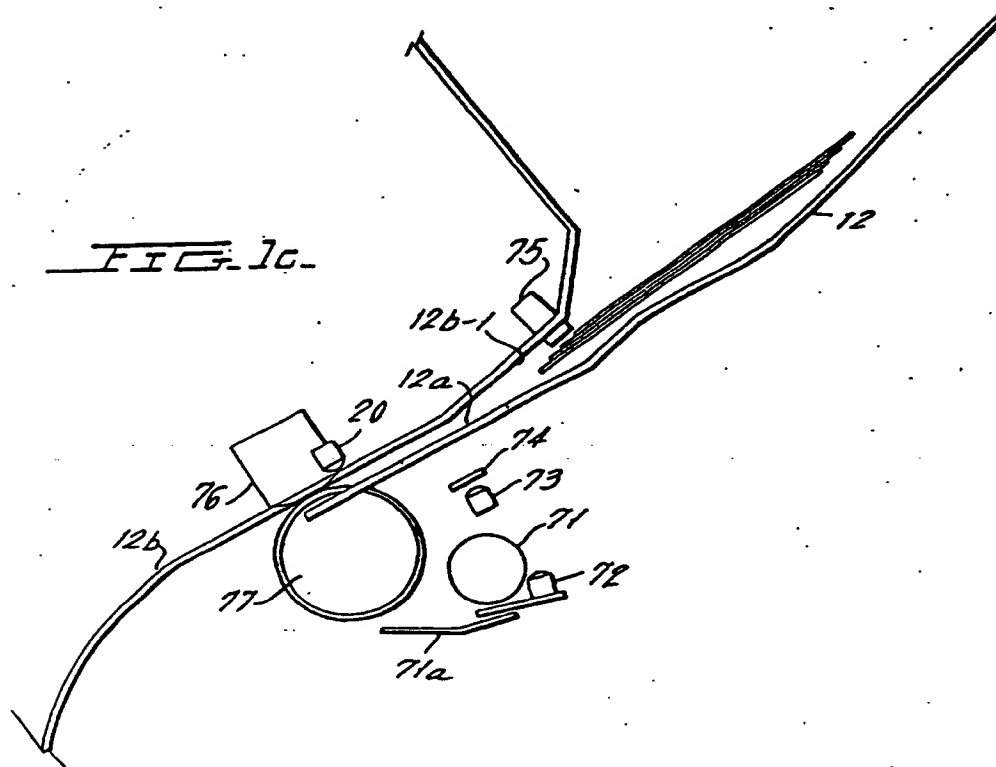
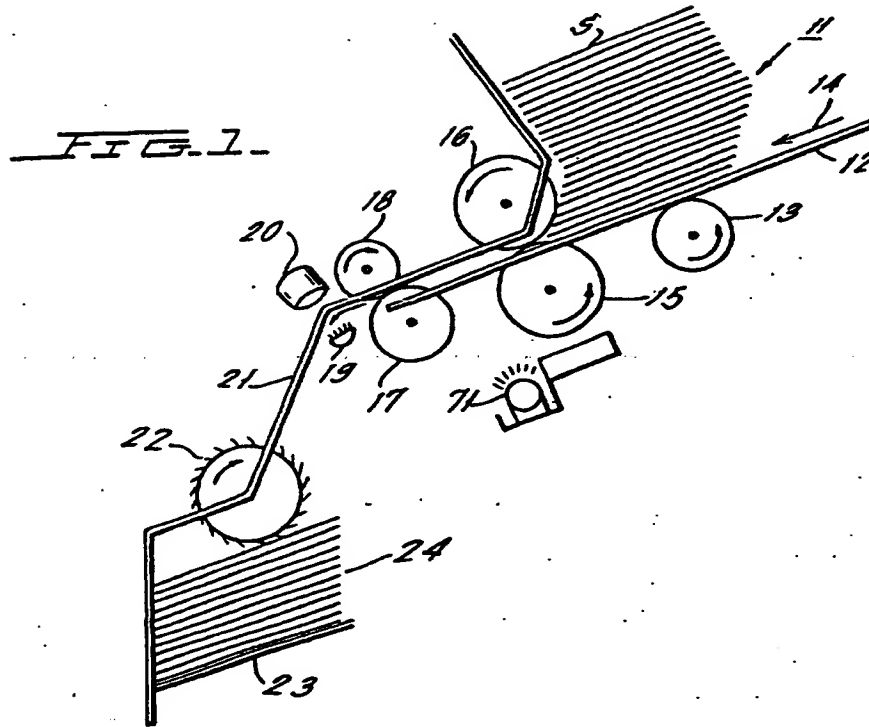


FIG. 3b.





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)